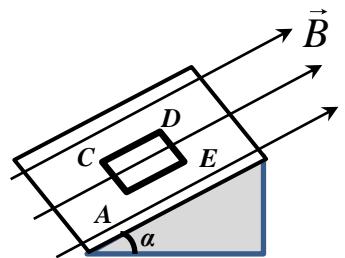


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22101 для 10-го класса

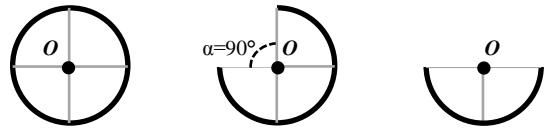
1. Квадратная рамка $ACDE$ изготовлена из тонкой однородной проволоки и обтекается постоянным током в направлении $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$. Рамку удерживают на гладкой наклонной поверхности достаточно длинного клина, закреплённого на горизонтальной плоскости стола. Все стороны рамки лежат на клине, причём стороны рамки AC и DE параллельны ребру клина (см. рис.). В некоторый момент времени включается однородное магнитное поле, линии магнитной индукции которого параллельны плоскости клина и показаны на рисунке. Опишите возможное поведение рамки после того, как её отпустят.



2. Кот Матроскин и пёс Шарик решили заняться спортом. Для тренировок они купили себе мячи: Матроскин купил теннисный, а Шарик – баскетбольный. Они бросили мячи с одинаковыми начальными скоростями под одним и тем же углом к горизонту навстречу друг другу в одной вертикальной плоскости. В верхней точке (когда скорости обоих мячей стали горизонтальными) мячи совершили абсолютно упругий центральный удар. Определите скорости мячей за мгновение перед ударом, если суммарная максимальная энергия их упругой деформации в процессе удара составила $W = 11$ Дж? Масса теннисного мяча $m = 50$ г, масса баскетбольного мяча $M = 500$ г.

3. Матрос должен доставить на теплоход волка, козу и капусту. Однако, когда он привез их на пристань, теплоход уже отчалил и находился на расстоянии L от причала, удаляясь со скоростью v_0 по прямой от берега озера. Тогда матрос решил использовать привязанную к пристани лодку. Но лодка выдерживала вместе с матросом либо волка, либо козу, либо капусту. Понятно, что ни на берегу, ни на теплоходе нельзя оставлять без присмотра волка вместе с козой и козу с капустой. Скорость лодки с одним матросом v_1 , с матросом и капустой v_2 , с матросом и козой v_3 , с матросом и волком v_4 . Найдите оптимальный порядок перевозки и время, необходимое для того, чтобы доставить все три объекта на теплоход. Временем погрузки-разгрузки можно пренебречь.

4. Электрический заряд тонкого уединённого однородного проволочного кольца равномерно распределён по его длине. Если удалить кусочек (см. рис.) кольца, то напряжённость электростатического поля в центре кольца станет равна \vec{E}_0 . Определите напряженность \vec{E} в той же точке, если удалить ещё точно такой же кусочек. Перераспределением зарядов в проволоке пренебречь.



5. Одноклассники Петя и Катя вместе делают опыты для проверки уравнения состояния идеального газа. Их экспериментальная установка состоит из трёх банок с герметичными крышками. Банки соединены между собой трубками с кранами, позволяющими перекрывать эти трубки, а каждая банка снабжена манометром. Первая банка заполнена гелием при давлении $p_1 = 10^5$ Па, вторая – азотом при давлении $p_2 = 2 \cdot 10^5$ Па, третья – аргоном при давлении $p_3 = 3 \cdot 10^5$ Па. Через некоторое время в результате течи в кранах (кран недостаточно плотно закрывает трубку, но газ наружу не выходит) давление в первой банке возросло до $p_1' = 1,3 \cdot 10^5$ Па, а в третьей банке упало до $p_3' = 2,1 \cdot 10^5$ Па. Определите, какое давление показал манометр во второй банке. Во время опыта температура во всех банках одна и та же, постоянна и равна $T = 300$ К.